



Title	III-5. 中深層プランクトンへの影響(III. 生物への影響)(二酸化炭素の海洋隔離技術と生物への影響)
Author(s)	渡辺, 雄二; 石田, 洋; 山口, 篤 他
Citation	日本水産学会誌, 67(4), 764-765 https://doi.org/10.2331/suisan.67.764
Issue Date	2001-07-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/56734
Rights	© 2001 公益社団法人日本水産学会
Type	journal article
File Information	50)nihonsuisangakkai_67_4_ocr-3.pdf



III-5. 中深層プランクトンへの影響

渡辺 雄二,^{1,2} 石田 洋,¹ 山口 篤,¹ 石坂 丞二³¹関西総合環境センター, ²長崎大学海洋生産科学研究科, ³長崎大学水産学部III-5. Effects of High Concentration of CO₂ on Deep-Sea PlanktonYuji Watanabe,^{1,2} Hiroshi Ishida,¹ Atsushi Yamaguchi,¹ Joji Ishizaka³¹Kansai Environmental Engineering Center Co., Ltd., Azuchimachi, Chuo, Osaka 541-0052, ²Graduate School of Marine Science and Engineering, Nagasaki University, Bunkyo, Nagasaki 852-8521, ³Faculty of Fisheries, Nagasaki University

海洋隔離が想定される中深層以深においても少ないとはいへ様々な生物が生息しており, CO₂ が投入された場合には, 生息する生物への影響が懸念される。一般的に中層では表層に比べて生物量は減少するが, 種多様性が逆に高くなり, また日周鉛直移動を行う種が多いとされている。¹⁾ 深層になると生物量はさらに減少するが, 具体的に広範囲の分類群にわたり生物組成を表層から深海まで調べられた事例は少なく, 生物群集の構成から把握する必要がある。

ところで, 中深層は表層に比べて環境条件の変動が小さく, このような安定した環境に生息している中深層生物は外部環境が変化した場合の適応性に乏しいと考えられ, 表層の生物に比べて大きな影響を受けるかもしれないと懸念されている。¹⁾ このため実際に中深層生物を用いた曝露実験が必要となる。新エネルギー・産業技術総合開発機構では, CO₂ の海洋隔離に伴う環境影響評価技術研究開発の中で, 「海洋調査及び CO₂ 隔離能力評価技術の開発」(WEST-COSMIC) を実施し, 調査を行ってきた。

方法

1997 年より, 第 2 白嶺丸による海洋調査を行い, 4 点 (44°N, 155°E, 39°N, 147°E, 30°N, 147°E, および 25°N, 137°E) においてプランクトンの生物現存量を調べた。²⁾ また, 1999 年 8 月～10 月に 155°E 線上 43°N から 11°N にかけて 5 点で 0-500 m 層および 500-1,500 m 層の動物プランクトンを採集し, 数段階の濃度の高 CO₂ 海水中で飼育し, 飼育中の行動および生死を観察した。

生物群集構造

亜寒帯 44°N, 155°E および亜熱帯 25°N, 137°E の炭素現存量の鉛直分布を図 1 に示す。現存量が最も多いのは, 亜寒帯, 亜熱帯ともに海洋表層であるが, 水深の増加に伴う生物現存量の変化が両海域間で異なる。亜寒帯海域では, 中層, 深層になると植物と原生動物は急激に減少した。細菌は, 中層で極小となりその後若干増加

した。後生動物は, 中層で極大を示した。深層では, 細菌と後生動物が優占分類群であった (図 1 上)。後生動物はカイアシ類が最優占分類群であった。²⁾ カイアシ類のうち主要な目であるカラス目の種組成によると, 種・属数は 500-1,000 m と 2,000-3,000 m にピークがある二極構造を示した。この 2 層間は, 種多様度や類

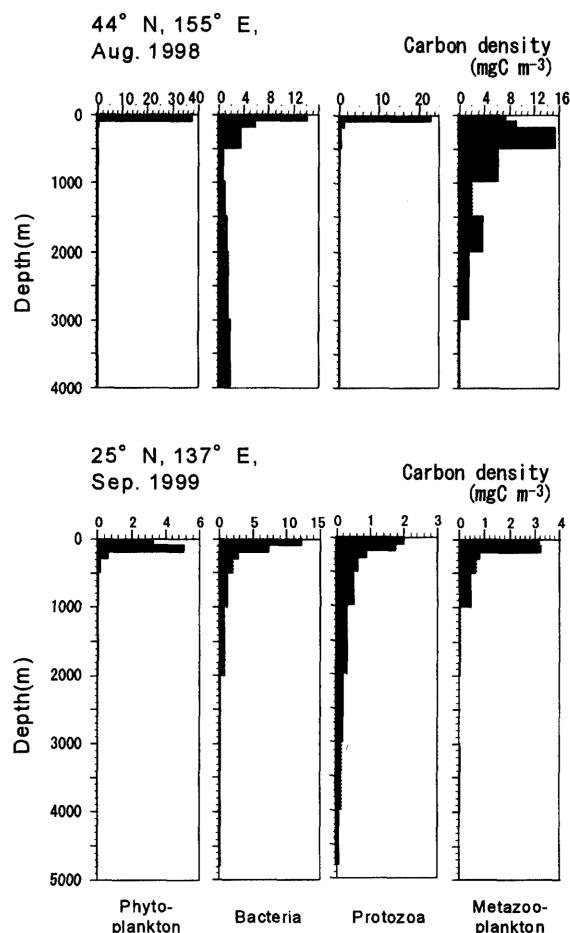


図 1 亜寒帯海域および亜熱帯海域の主要分類群の炭素現存量の鉛直分布

似度が大きく異なり、亜寒帯においては1,500–2,000 mを境として構成種も異なることがわかってきた。

一方、亜熱帯海域は亜寒帯海域に比べて現存量が少ない。細菌は中層での極小がみられず、水深の増加に伴い減少した。また、原生動物は水深の増加に伴い減少したが、減少率は亜寒帯に比べて小さかった。後生動物は表層で最も多く深層の現存量は少なかった。深層では細菌と原生動物が優占するなど、亜寒帯海域とは異なる鉛直方向の現存量変化のパターンを示した（図1下）。

二酸化炭素曝露実験

表層（0–500 m）と中深層（500–1,500 m）の動物プランクトンを採集し、高濃度CO₂下で飼育し、生死の観察を行った。動物は、CO₂濃度が増加するにつれて死亡速度が速くなった。これらの結果よりそれぞれの濃度での半致死曝露時間（LT50）を求めた。これらの結果を塩酸等による低pH曝露実験による結果^{3,4)}と比較すると、CO₂で調整した場合のほうが明らかに高いpHで影響を受けている（図2）。これは、二酸化炭素の海洋隔離での影響を評価する場合には、pHだけではなく、CO₂そのものの影響を議論する必要があることを示している。

ところで、中深層への二酸化炭素隔離の影響を推定するためには、高圧下の現場での影響を評価することが望ましいが、生物密度の低い中深層での現場実験は困難である。このため、現在われわれは深海底のベントス群集を対象とした二酸化炭素曝露用の現場実験装置（ベンチックチャンパー）を開発しており、実海域での深海底現場実験を目指している。

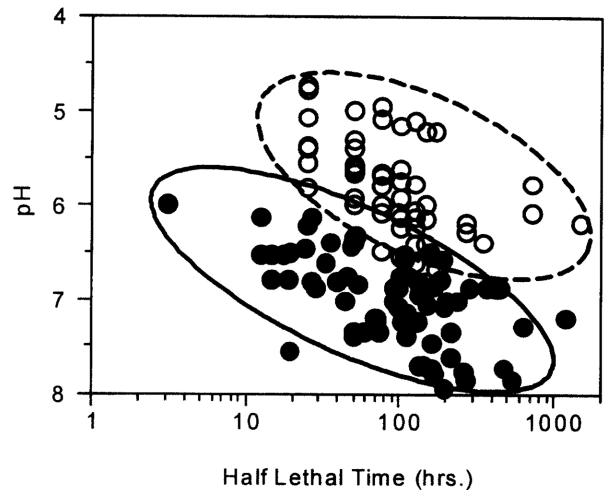


図2 海水 pH と半致死曝露時間の関係
○：塩酸・硫酸による低 pH 曝露実験^{3,4)}
●：CO₂ 曝露実験（本実験）

文 献

- 1) Omori M, Norman CP, Ikeda T. Oceanic disposal of CO₂: Potential effects on deep-sea plankton and micronekton—a review. *Plankton Biol. Ecol.* 1998; **45**: 87–99.
- 2) 山口 篤, 渡辺雄二, 石坂丞二. 西部北太平洋におけるプランクトン群集の鉛直分布 (WEST-COSMIC). *日本プランクトン学会報* 2000; **47**: 144–156.
- 3) Yamada Y, Ikeda T. Acute toxicity of lowered pH to some oceanic zooplankton. *Plankton Biol. Ecol.* 1999; **46**: 62–67.
- 4) Adams EE, Caulfield JA, Herzog HJ, Auerbach DI. Impacts of reduced pH from ocean CO₂ disposal: Sensitivity of zooplankton mortality to model parameters. *Waste Manage.* 1997; **17**: 375–380.